

LEYES DE NEWTON: UNA PROPUESTA DIFERENTE APELANDO A LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA Y LA CURIOSIDAD

María Belén CAVIGLIA - mbelcav@gmail.com

Verónica Lis ROSENFELD – veronica.l.rosenfeld@gmail.com

Dpto. de Física, Biología y Química - Escuela Superior de Comercio “Lib. Gral. San Martín” – UNR -

Resumen

Se exhibe un modo de desarrollar contenidos de Física II, evitando la clásica estrategia áulica, sostenida tradicionalmente en la descripción de fenómenos cotidianos. Se pretende desmenuzar los conceptos erróneos por medio de la motivación y experimentación llevada a cabo por el alumno mismo, contextualizando previamente al científico en su entorno social y familiar.

Introducción

Se detalla una estrategia didáctica para el desarrollo de una unidad temática en la asignatura Física: Leyes de Newton. Se optó por ella dado lo abarcativo, pudiendo ser trabajada sin necesidad de recurrir a expresiones matemáticas ni terminología que resulten ininteligibles a aquellas personas alejadas de este campo del saber. Dado el enfoque de la estrategia presentada, puede ser trabajada con grupos cuyos conocimientos anteriores no sean sistemáticos ni formales.

En primer lugar, se presenta al científico en tanto ser humano, con la carga afectiva, familiar y social que portó, encuadrando por medio de videos, su vida en la realidad del Reino Unido de mediados del S XVII.

Se indagan los saberes previos de los estudiantes, tanto a nivel oral como pragmático, invitándolos a experimentar por sí mismos o recordar situaciones cotidianas. Despertando la curiosidad e incentivándolos a formular preguntas.

Se trabaja desde lo ya traído, colaborando a armar el andamiaje necesario para sostener los nuevos saberes. Se contrapone un saber previo erróneo, con una situación real que lo

invalide, intentando desestructurar un concepto equivocado, permitiendo aprehender la idea nueva: que sea el alumno mismo quien descubra la explicación correcta del fenómeno. Se proponen actividades lúdicas y de aprovechamiento de recursos de TIC como método de afianzamiento de los saberes adquiridos.

Se desarrolla una actividad de autoevaluación, contrastando los saberes previos con los nuevos que se hayan construido a partir de las clases vividas.

Desarrollo

Como primera instancia se contextualiza la vida de Sir Isaac Newton: Se pretende referir la época y el entorno social en el cual vivió, fortaleciendo la comprensión de la misma con la observación comentada de los siguientes videos de corta duración:
<https://www.youtube.com/watch?v=6GMunPXbgIE>
<https://www.youtube.com/watch?v=9fXyYvuUwJI>.

Antes de la proyección, se formulan las siguientes preguntas, entendiendo que son los agentes principales a través de los cuales son mediados el conocimiento y el sentido (1):

- El padre de Newton falleció tres meses antes de su nacimiento. ¿Cómo influyó esta terrible circunstancia en su vida?
- ¿Qué tiene que ver Newton con los airbags?
- ¿Cuál es el vínculo entre Newton y las boleadoras?

En estos videos, se plantea lo prematuro de su nacimiento, las pocas esperanzas de vida que le auguraban, agravado por la muerte de su padre antes de su llegada al mundo. Su vida se ve afectada al ser separado de su madre: ella contrajo segundas nupcias con un acaudalado caballero, dejando a su hijo al cuidado de su abuela materna. A su regreso, nuevamente viuda y con nuevos hijos, pretende que Isaac se dedique a la coordinación y regenteo de la actividad familiar. Frente a su incapacidad, vuelve a llevarlo como pupilo a la escuela. Se inscribe personalmente en el Trinity College, trabajando para costearse sus estudios. Inicia así una carrera brillante de investigación, experimentación y deducciones que cambiarían el curso de la Ciencia.

Para conocer el basamento sobre el cual se deberá trabajar, se realiza un sondeo de saberes previos, recolectando información respecto de tópicos como movimiento, velocidad, aceleración, fuerza, inercia, fuerzas a distancia, interacciones, etc. Apelando a la técnica de *brainstorming* se confecciona una lista de lo mencionado, refiriendo datos colaterales por

medio de enlaces con flechas. Se sugiere realizar esta técnica empleando la mitad del pizarrón, o un recurso TIC que permita comparar con los resultados obtenidos en una segunda instancia.

Para incorporar el espíritu de lo abarcativo, universal y comprensible de este tema, se sugieren las siguientes actividades:

- Caminar
- Estando de pie, intentar saltar con los pies apoyados por completo y las rodillas sin flexionar.
- Caminar rápidamente y detenerse de repente
- Sentarse con la espalda erguida, las piernas flexionadas en ángulo recto y los pies apoyados por completo, intentar ponerse de pie.
- Atar un objeto pequeño desde el extremo de un cordel, hacerlo girar sobre un plano tomando el cordel desde el otro extremo y soltarlo en algún punto.
- Empujar una silla y luego, la misma silla, con una persona sentada en ella.
- Recordar algún lanzamiento de una nave espacial o transbordador.

Se pide entonces que se repitan aquellas vinculadas con el movimiento corporal sintiendo “de dónde sale la fuerza”.

Hacer a los alumnos partícipes directos a través de la experimentación permite lograr motivar su curiosidad, despertar el interés y con ello alcanzar el aprendizaje. De esta manera el docente participa en la formación del andamiaje para sostener los saberes nuevos.

Una vez realizadas estas actividades, se propone a los participantes que expliquen con sus propios términos lo ocurrido. Aquí se pretende que incorporen a sus redes mentales los nuevos aprendizajes obtenidos por experimentación personal. Suele suceder que la idea de “hacer fuerza hacia arriba” es la que explica la acción que uno lleva a cabo cuando intenta ponerse de pie, levantarse de la cama o saltar. El realizar conscientemente el acto, percibiendo el esfuerzo realizado con los grupos musculares de las piernas, los brazos o la espalda permite comprender la necesidad de “empujar hacia abajo”. El hecho de “empujar la Tierra hacia atrás” al caminar hacia adelante, se comprende de inmediato. Las ideas expresadas, se anotan en el pizarrón.

En función de los aportes recibidos, pueden delinearse los enunciados de las Leyes que se escribirán también:

- * Ley de Inercia: Si sobre un sistema no actúan fuerzas, la velocidad del mismo no se modifica.
- * Ley de masa: Si sobre un sistema actúa una fuerza, se va a acelerar de modo directamente proporcional a dicha fuerza e inversamente proporcional a su masa.
- * Ley de Acción y Reacción: Si un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, este responde sobre el primero con otra fuerza de igual dirección e intensidad, pero de distinto sentido.

Una vez formalizados los Principios newtonianos, se solicita al auditorio que se ejemplifique con nuevas situaciones, con el fin de afianzar y consolidar los nuevos saberes.

Cierre

Con el propósito de indagar si los nuevos conceptos han desplazado a ideas erróneas que el estudiante poseía, se procede de modo tal que sean ellos mismos los actores del proceso evaluativo. Se muestra una sucesión de imágenes para que sea explicado el fenómeno que se describe y se propone una metodología basada en trabajo de a pares.

Conclusiones

Al analizar las respuestas entregadas por las parejas de alumnos, puede concluirse que se hubo alcanzado el objetivo perseguido. El proceso así llevado a cabo, en forma colaborativa, se tradujo en mejores resultados, presentando menos síntomas de ansiedad respecto de la evaluación standard, evidenciando mayor confianza en sí mismos. (2)

Las respuestas de los alumnos se presentan diseñadas con vocabulario propio, enriquecido con la terminología específica de la asignatura, tópico trabajado durante el desarrollo del proceso. En algunos casos se hizo referencia a la contradicción que en ellos hubo, al entender cómo se explican fenómenos cotidianos y simples, como el saltar o caminar

La valoración de la propuesta elaborada es positiva: se han alcanzado saberes nuevos, se han comprendido los nuevos conceptos, desterrando los erróneos o preconcebidos.

Imágenes para la instancia evaluativa



<https://www.laquerencia.com.ar/accesorios/boleadoras-potreras-371.html>

<http://inercianewtonley.blogspot.com/2016/01/breve-ensayo-sobre-la-ley-de-la-inercia.html>



<https://steemit.com/spanish/@aaraуз/y82zz-transbordador-espacial>

<https://www.experia.es/things-to-do/experiencia-de-flyboard.a279157.detalles-de-la-actividad>



<https://www.cuantarazon.com/1050698/inercia>

Referencias

- (1) Morgan, N. and Saxton, J. (2006). Asking better questions. Ontario, Canadá. Pembroke publishers
- (2) Philip G. Zimbardo, Lisa D. Butler & Valerie A. Wolfe (2003) Cooperative College Examinations: More Gain, Less Pain When Students Share Information and Grades, The Journal of Experimental Education, 71:2, 101-125, DOI: [10.1080/00220970309602059](https://doi.org/10.1080/00220970309602059)